© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Gesänge der Singzikaden aus Südost- und Mittel-Europa

M. GOGALA

Abstract

Songs of most Central- and Southeast-European singing cicadas (Auchenorrhyncha: Cicadoidea) are described and presented in the form of oscillograms and sonagrams (rsp. spectrograms). Shortly, the main song producing mechanisms are described. Description of the following species are included: *Cicada orni*, *Lyristes plebejus*, *Tibicina haematodes*, *Cicadatra atra*, *Tettigetta argentata*, *T. dimissa*, *T. brullei*, *Cicadetta tibialis*, *C. mediterranea*, *C. montana* and *Pagiphora annulata*. Added are some ethological data and remarks about geographic distribution.

Key words: singing cicadas, songs, Auchenorrhyncha, Cicadoidea, tymbal, *Cicada orni*, *Lyristes plebejus*, *Tibicina haematodes*, *Cicadatra atra*, *Tettigetta argentata*, *T. dimissa*, *T. brullei*, *Cicadetta tibialis*, *C. mediterranea*, *C. montana*, *Pagiphora annulata*

Denisia 04,
zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums,
Neue Folge Nr. 176 (2002), 241-248

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Einleitung

Zur Erinnerung an Urlaubstage am Mittelmeer gehört die unvergessliche Klangkulisse der monotonen und rhythmischen Lautäusserungen der Singzikaden. Trotz der für unsere Gefühle nicht gerade wohlklingenden Gesänge, erwecken sie bei vielen Leuten doch angenehme Assoziationen.

Abb. 1:
Der russische Singzikadenforscher A. Popov mit dem auf die Telinga-Parabolantenne montierten Ultraschall-Mikrophon und Detektor bei Feldaufnahmen in Slowenien. DAT - digitales Kassettenrekorder, USD - Ultraschalldetektor, TLG - Telinga parabola mit einem Ultraschallmikrophon. (Nach Popov et al. 1997).

Erzeuger dieser Laute sind Singzikaden (Cicadoidea), verhältnismäßig große Insekten, die Laute nicht wie die Heuschrecken und viele andere Insekten durch Reibung zweier rauher Skelettstrukturen, sondern durch Knicken von gewölbten Membranen erzeugen. In Europa gibt es etwa 40 Arten, von denen in dieser Übersicht nur ein Drittel vorgestellt wird. Bei den meisten Singzikadenarten singen nur die Männchen, und soweit bekannt, sind die Weibchen meistens stumm, nicht jedoch taub, es sind nur einige wenige Arten imstande, ein kurzes, klickartiges „Ja" im Paarungsverhalten auszusenden. Die Weibchen besitzen nämlich kein Tymbal, jenen paarigen Lauterzeugungsmechanismus, der sich bei den Männchen an der Basis des Abdomens befindet. Hier sind zwei große und starke Tymbalmuskel einerseits median an der Ventralseite des Abdomens und andererseits an der Tymbalplatte der beiden gewölbten Tymbalmembranen befestigt. Diese Membranen haben spangenartige Verdickungen oder Verstärkungen (Rippen), die sich unter dem Druck der Tymbalmuskel schlagartig eindellen und danach durch die Elastizität dieser Strukturen wieder ruckartig in die ursprüngliche Lage zurückschnellen. Die Zahl dieser spangenartigen Rippen in den Tymbalmembranen ist bei den einzelnen Arten verschieden, die Tymbalen können kurze Schallpulse oder Klicks entweder bei der Eindellung und beim Zurückspringen, oder nur bei einseitiger Verformung produzieren. Zusätzlich können beide Tymbalen gleichzeitig oder metachron bewegt werden, was in vielen Fällen zu einer Verdoppelung der Klickfrequenz führen kann.

Die Gesangmuster sind deutlich artspezifisch, was für die Bedeutung im Werbeverhalten bei der Erkennung der Paarungspartner spricht. Trotzdem ist nicht geklärt, warum diese Tiere im Imaginalzustand bei uns in Europa tagsüber fast ununterbrochen singen. Wenigstens bei einigen Arten kennen wir neben den Lockgesängen auch bestimmte Werbe-Gesänge, zusätzlich erzeugen viele Arten auch unregelmäßige Protest- oder Alarm-Signale bei Berührung. Was man jedoch im allgemeinen hört, sind meistens Lockgesänge, die zum Beispiel bei der Eschenzikade (*Cicada orni*) im Sommer gleichmäßig durch viele Stunden in der Landschaft ertönen. Durch die Gesänge angelockte Weibchen fliegen zu den singenden Männchen, Einzelheiten des Werbe- und Paarungsverhaltens sind aber bei vielen Arten nicht genauer bekannt.

Bevor mit der Beschreibung einzelner Arten begonnen wird muss festgehalten werden, dass im mittleren Teil des nördlichen Mittelmeerraums und in Mitteleuropa für das menschliche Ohr laut und für jedermann hörbar nur drei bis vier grössere Arten singen, alle anderen erzeugen Laute im höheren Frequenzbereich und sind deshalb nicht so leicht zu erkennen. Zu letzteren sind besonders die

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zwergzikade (*Tettigetta brullei*) und einige Arten des Bergzikadenkomplexes zu zählen. Der Hauptfrequenzbereich der Zwergzikade liegt zum Beispiel zwischen 15 und 25 kHz, also an der oberen Hörgrenze eines jungen, gesunden Menschen. Deshalb ist der Gebrauch von Ultraschalldetektoren oder sogenannten Fledermausdetektoren zu empfehlen. Damit und in der Kombination mit einem parabolischen Reflektor (Abb. 1) kann man auch kleinere, hoch singende Arten auf grössere Entfernung von einigen zehn Metern hören, lokalisieren und aufnehmen. Genauere Hinweise darüber sind in der angeführten Literatur zu finden (GOGALA et al. 1996, POPOV et al. 1997).

Zur Entwicklung ist zu sagen, dass die Larven der Singzikaden in der Erde leben und pflanzliche Säfte aus den Wurzeln verschiedener Bäume und Sträucher saugen. Die Entwicklung dauert bei den meisten Arten mehrere Jahre, so z. B. bei den Bergzikaden 4-5 Jahre, bei anderen Arten – soweit man weiß – auch weniger, und bei den amerikanischen Arten der Gattung *Magicicada* sogar 13 oder 17 Jahre. Am Ende ihres Larvaldaseins gräbt sich die ausgewachsene Larve mit den starken Grabbeinen an die Oberfläche, und aus der alten Haut schlüpft nach einer kurzen Pause ein adultes, geflügeltes Insekt. Weibchen legen die Eier in die weichen Äste verschiedener Pflanzen, nach einigen Wochen schlüpfen die Larven und vergraben sich in die Erde.

Nähere Angaben über die Systematik, Morphologie und Verbreitung der im folgenden angeführten Arten findet man in der Arbeit von SCHEDL (2000). Eine gute Darstellung der Gesänge der westmediterranen Singzikaden ist in den Arbeiten von BOULARD (1995) und BOULARD & MONDON (1995) zu finden.

Die „großen" Arten

Die bekannteste Art der Singzikaden, die fast jedermann aus den Mittelmeerländern und warmen Gebieten von Mitteleuropa kennt, ist die Eschen- oder Mannazikade (*Cicada orni*). Sie ist die häufigste und auch eine der grösseren und lautesten Arten in diesem Gebiet. Die Tiere erkennt man anhand der dunklen Flecken an den Flügelrändern. Der Gesang ist eine monotone Wiederholung (5-8mal pro Sekunde) der kurzen Echemen oder Silben, die nur selten durch eine längere unterbrochen wird. Viele Tiere versammeln sich oft an einzelnen Bäumen und singen synchron oder auch alternierend zusammen (Abb. 2). Der rhythmische Gesang ertönt in den Sommermonaten von Ende Juni bis Ende August in voller Lautstärke, vorausgesetzt die Sonne scheint und die Temperatur ist hoch genug.

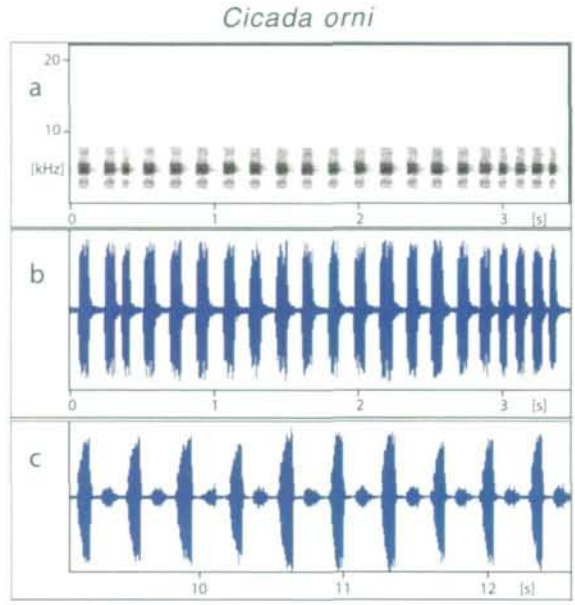


Abb. 2:
Gesang der Eschenzikade (*Cicada orni*). Oszillograme (b, c) und Sonagram oder Spektrogram (a) des Lockgesangs. In c Wechselgesang (Alternierung) von zwei Männchen.

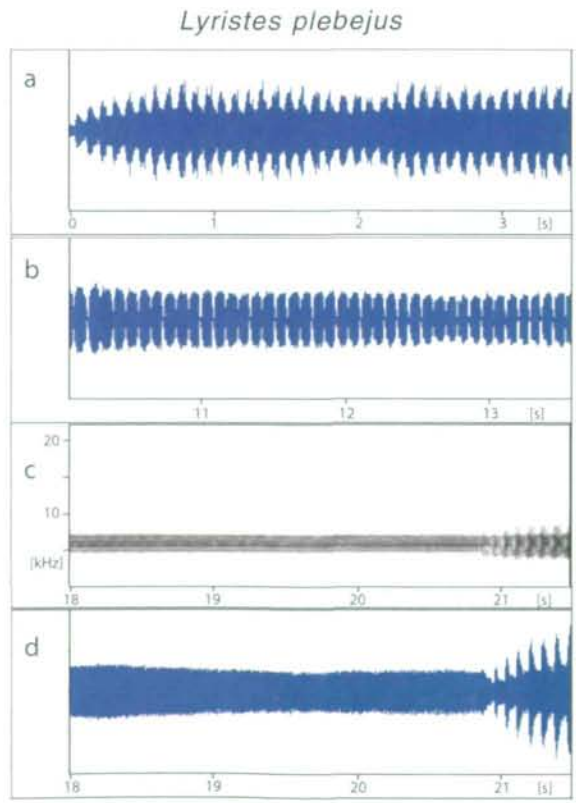


Abb. 3:
Gesang der Großen Zikade (*Lyristes plebejus*). Oszillograme (a, b, d) und Sonagram (c) des Lockgesangs. In a, b und d sind die charakteristischen Teile einer Sequenz und Spektrogram vom Ausschnitt d vorgezeigt.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die zweite große, laute und auch häufige Art am Mittelmeer ist die Große Zikade (*Lyristes plebejus*), die durch den bekannten Entomologen J.A. SCOPOLI im Buch Entomologia carniolica (1763) beschrieben wurde. Diese Zikade hat ein komplizierteres Gesangmuster, beginnend mit einer schnellen Folge von kurzen Echemen, an den Gesang der Eschenzikade erinnernd, und danach in ein gleichmässiges Summen übergehend. Darauffolgend beginnt die ganze, etwa 20 Sekunden lange Sequenz ohne Pause mit schneller Silbenfolge wieder vom Anfang an (Abb. 3). Auch diese Art kommt in manchen Gegenden oft in großer Zahl vor und singt dort gemeinsam im Chor.

Tibicina haematodes

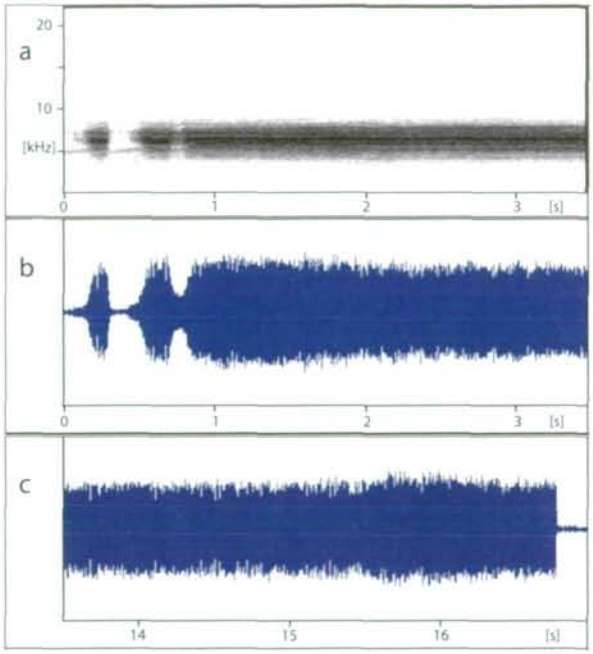


Abb. 4:
Gesang der Blutroten Zikade (*Tibicina haematodes*). Oszillogramme (b, c) und Sonagram (a) des Lockgesangs. In b und c sind der Anfang und das Ende einer sich wiederholenden Phrase und Spektrogram vom Ausschnitt b vorgezeigt.

Cicadatra atra

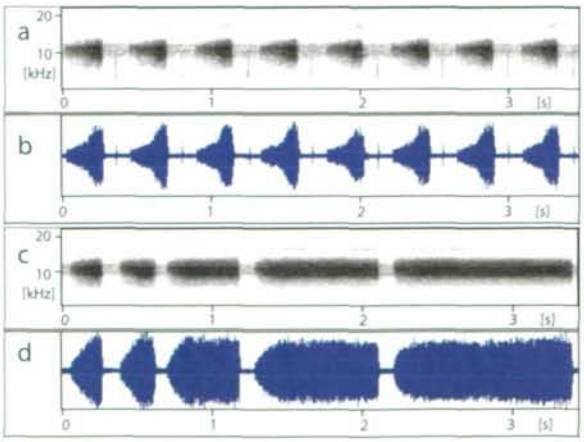


Abb. 5:
Gesänge der Schwarzen Zikade (*Cicadatra atra*). Oszillogramme (b, d) und Sonagramme (a, c) der Gesänge. Werbegesang (a, b) mit kurzen Flügelklicken zwischen den Tymbalsilben. In c und d ist der kontinuierliche Gesang dargestellt.

Eine weitere Spezies, ebenso vom Altmeister der Entomologie SCOPOLI (1763) beschrieben, ist die Blutrote Zikade (*Tibicina haematodes*), die häufigste Art der Gattung im westlichen und östlichen Mediterranraum. Das Gesangmuster besteht zu Beginn aus zwei bis vier Schallintensitätschwankungen, die dann unmittelbar in ein gleichmässiges Summen übergehen. Dieses Geräusch kann von etwa fünfzehn Sekunden bis zu einer halben Minute dauern, die vollständige Sequenz wird nach einer etwa gleich langen Pause wiederholt (Abb. 4). Diese Zikade erscheint im Mittelmeergebiet früher als beide oben genannten Arten, und zwar schon in der zweiten Junihälfte.

Die „kleineren" Arten

Nachfolgend finden sich Beschreibungen kleinerer Singzikaden und ihrer Lautäusserungen, die bei vielen Arten sehr hochfrequent und daher vom Menschen nur schwer wahrnehmbar sind.

Die Schwarze Zikade (*Cicadatra atra*) ist in Südeuropa stellenweise sehr häufig und kommt auch an einigen Stellen im kontinentalen Mitteleuropa vor. Von dieser Gattung findet man im nördlichen Mittelmeerraum noch drei weitere Arten, *Cicadatra platyptera*, *C. persica* und *C. hyalina*, die hier jedoch unberücksichtigt bleiben. Für diese Arten ist charakteristisch, dass sie die Schallsignale nicht nur mit den Tymbalen, sondern auch mit den Flügeln erzeugen. Das gilt auch für die Schwarze Zikade, die beim Werbegesang zwischen dreimal pro Sekunde wiederholenden langen Echemen deutliche Klicks mit begleitenden Flügelbewegungen aussenden. Ausserdem kennt man bei dieser Art noch ein ähnliches Gesangmuster ohne Klicks sowie einen kontinuierlichen Gesang (Abb. 5).

Eine westmediterrane bis Slowenien verbreitete Art ist die Silbrige Zikade (*Tettigetta argentata*). Kurze, tickartige Silben des Gesangs werden 10 bis 12 mal pro Sekunde wiederholt, dieser Rhythmus wird nach einigen Sekunden langen Sequenzen kurzfristig verlangsamt und wieder beschleunigt (Abb. 6).

Im Gegensatz zu *T. argentata* ist die Art *Tettigetta dimissa* ostmediterran verbreitet. Sie ist viel häufiger als manchmal angenommen. Oft sitzen die Tiere nämlich an denselben Bäumen, an denen auch die für uns vom Fre-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

quenzband her gut wahrnehmbaren Eschenzikaden (*Cicada orni*) und Großen Zikaden (*Lyristes plebejus*) singen. Mit dem oben erwähnten Ultraschalldetektor lässt sich diese Art jedoch recht häufig entdecken. Diese Singzikade zeichnet sich durch zwei Gesänge aus, einer besteht aus einer gleichmäßigen Wiederholung kurzer Sequenzen mit 4 bis 5 kurzen und einem längeren Echem, der zweite Gesang hat jedoch eine komplizierte, aus vier Segmenten bestehende Struktur mit steigender Schallintensität, die im Bild vorgestellt ist (Abb. 7) (siehe auch GOGALA & POPOV 2000). Das Vorkommen dieser Art beschränkt sich nicht nur auf die Nähe von Meeresküsten, sondern ist stellenweise auch an sonnigen Stellen im Inneren des Landes feststellbar.

Tettigetta argentata

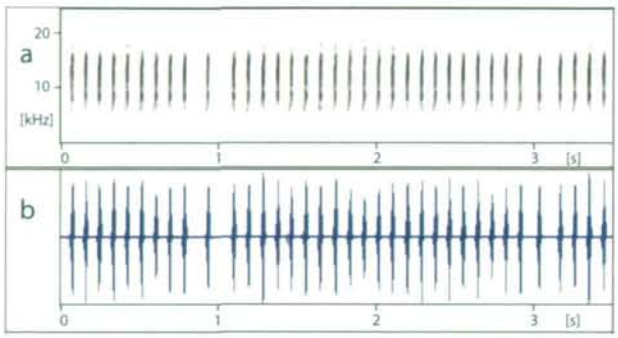
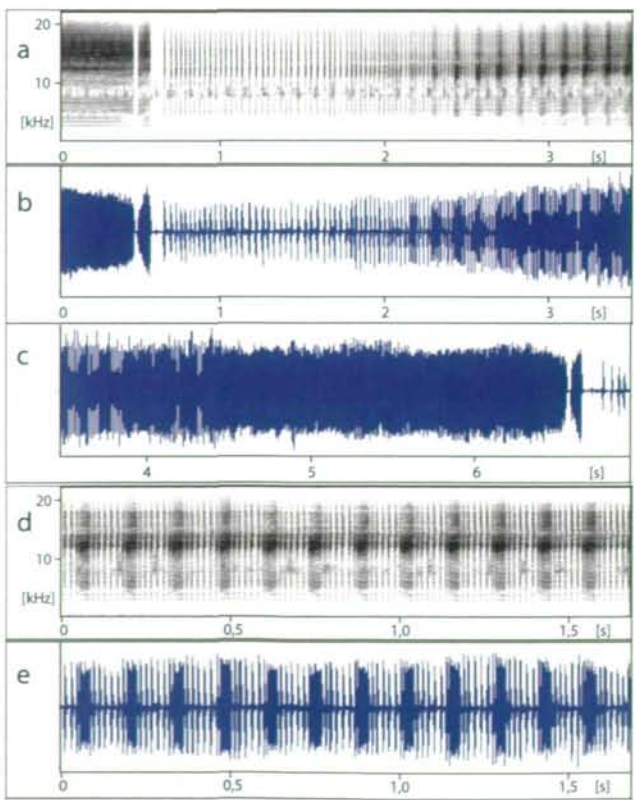


Abb. 6:
Gesang der Silbrigen Zikade (*Tettigetta argentata*). Oszillogram (b) und Sonagram (a) des Lockgesangs. Beachte die charakteristische Verlangsamungen der Wiederholungsrate bei der 1. und 3. Sekunde.

Tettigetta imissa



Tettigetta brullei

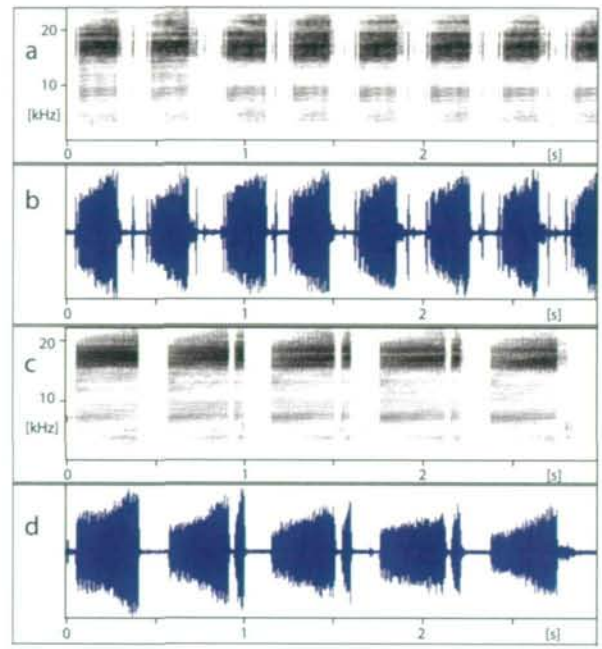


Abb. 8:
Gesänge der Zwergsingzikade (*Tettigetta brullei*). Oszillograme (b, d) und Sonagrame (a, c) der Gesänge. Die Hauptenergie der Signale liegt im Frequenzband zwischen 16 und 22 kHz, also schon im Ultraschall. Beide Gesangsmuster werden ohne Unterbrechung abgewechselt.

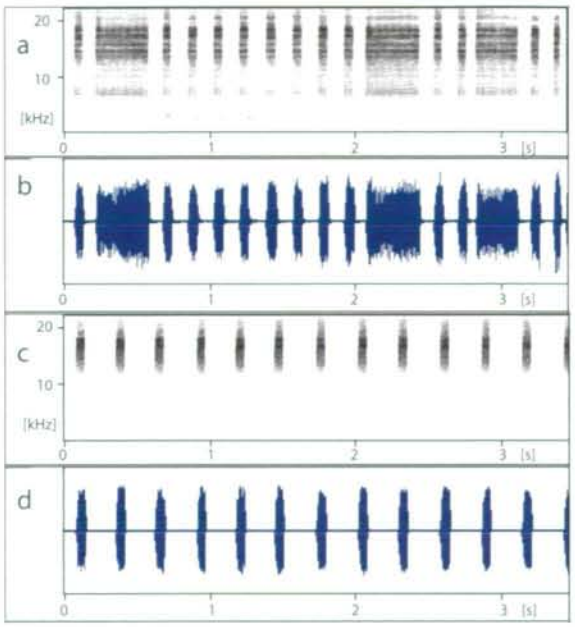
Abb. 7:
Gesänge von *Tettigetta dimissa*. Oszillograme (b, c, e) und Sonagrame (a, d) der Gesänge. Erster Gesang (d, e) mit monotoner Wiederholung des Grundmusters. In a bis c ist komplexer, aus vier Segmenten bestehender zweiter Gesang dargestellt.

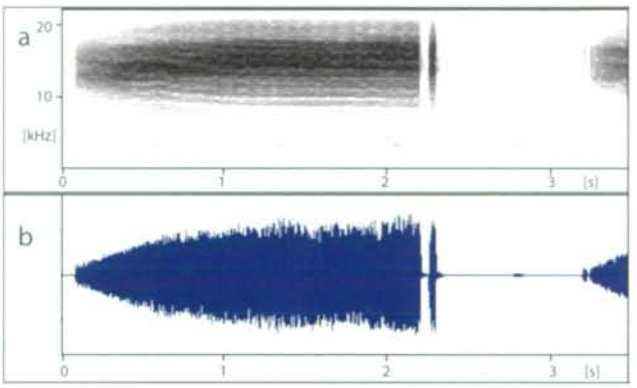
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zur gleichen Gattung gehört die Zwergsingzikade (*Tettigetta brullei*). Ihr Gesang erscheint wieder in zwei verschiedenen Mustern und beide werden abwechselnd ausgesandt. Die Hauptenergie beider Gesangmuster liegt zwischen 15 und 25 kHz, also schon hauptsächlich im für Menschen unhörbaren Ultraschall (Abb. 8), der Gebrauch eines Ultraschalldetektors ist deshalb angebracht (POPOV et al. 1997). Die Tiere erscheinen schon am Anfang Juni und sitzen oft hoch in Eichen und anderen Bäumen.

Etwas grösser ist die Art *Cicadetta tibialis*, die man als Hühnerzikade bezeichnen könnte, da einer der zwei Gesänge stark an das Gackern von Hühnern erinnert. Der zweite Gesang ist wiederum eine gleichmäßige Wiederholung der gleichen kurzen Echeme, beide

Abb. 9:
Gesänge der „Hühnerzikade" (*Cicadetta tibialis*). Oszillogramme (b, d) und Sonagramme (a, c) der Gesänge. Erster (a, b) und zweiter Gesang (c, d) werden ohne Unterbrechnung abgewechselt.





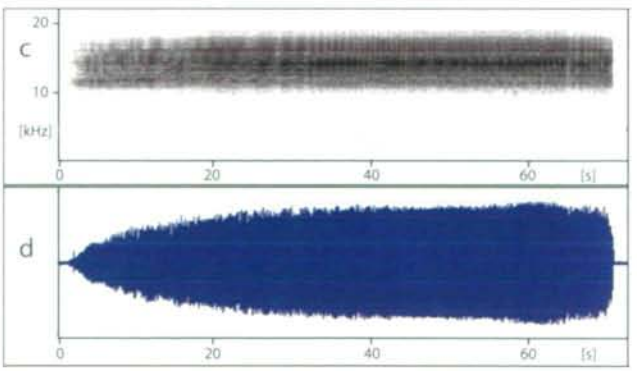


Abb. 11:
Lockgesänge der beiden Taxone der Bergzikade (*Cicadetta montana*). Oszillogramme (b, d) und Sonagramme (a, c) der Gesänge. In a und b ist der Gesang mit kurzen, einige Sekunden langen Phrasen mit noch kürzerem Abschlußechem dargestellt. In höheren Lagen sind die Bergzikaden mit um eine Minute langen Phrasen ohne Abschlußechem (c, d) häufig (Beachte verschiedene Zeitachsen in a, b gegenüber c und d!).

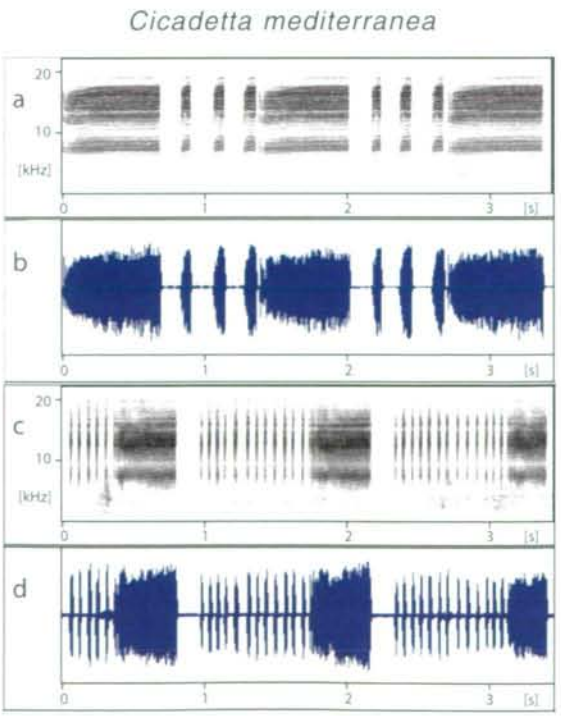


Abb. 10:
Gesänge der Mittelmeerzikade (*Cicadetta mediterranea*). Oszillogramme (b, d) und Sonagramme (a, c) der Gesänge. Der erste Gesang (a, b) ähnelt dem ersten Gesang der Hühnerzikade, der zweite (c, d) ist jedoch deutlich verschieden. Beide Gesänge werden ohne Unterbrechung abgewechselt.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Schallmuster werden ohne Unterbrechung etwa minutenweise abgewechselt (Abb. 9) (GOGALA et al. 1996). Auch diese Art kommt stellenweise im Landesinneren mittel- und südeuropäischen Regionen vor, besonders massenhaft an vielen Orten des Mittelmeerraumes.

Durch einen dem Gackergesang ähnlichen Gesang, mit einem Grundmuster, bestehend aus vier oder fünf kurzen und einem längeren Echem, charakterisiert sich auch die Mediterrane Zikade (*Cicadetta mediterranea*). Im Gegensatz zur vorigen Art ist jedoch das zweite Gesangmuster vollkommen abweichend, es besteht aus einer sehr schnellen Folge vieler (10-12) kurzer und einem längeren Echem, wobei dieses Muster wiederholt wird (Abb. 10) (GOGALA & POPOV 1997). Diese Zikade lebt nur direkt im Nahbereich von Meeresküsten an niedrigen Pflanzen in der Brandungszone, nur einige zehn Meter vom Wasser entfernt.

Eine problematische Singzikaden-„Art", nämlich die Bergzikade (*Cicadetta montana*), soll hier nicht unbehandelt bleiben. Die Art kommt an geeigneten Stellen in ganz Europa vor, dabei hat es sich aber gezeigt, dass sich hinter dieser Sammelart ein Artenkomplex verbirgt. Vor kurzem wurde ein Taxon als Unterart aus Mazedonien, *C. montana macedonica* beschrieben (SCHEDL 1999, GOGALA & TRILAR 1999) und ein anderes aus den Pyrenäen als eigene Art *C. cerdaniensis* benannt (PUISSANT & BOULARD 2000). Beide Berg-Singzikaden sind von den „typischen" Bergzikaden (*C. montana*) morphologisch nur schwer unterscheidbar, die Gesänge sind jedoch vollkommen verschieden. Damit nicht genug, kommen doch in Slowenien, in der Schweiz und wahrscheinlich noch in vielen anderen Ländern mindestens drei verschieden singende Bergzikaden vor; an manchen Lokalitäten zudem sympatrisch! In dieser Arbeit werden wir nur noch jene Bergzikaden, die lang, ungefähr 1 Minute dauernd gleichmäßig singen und solche, deren Grundmuster kurz, nur einige Sekunden dauert, erwähnen (siehe auch GOGALA & TRILAR 1999). Die ersteren beginnen mit einem leisen Summen, das allmählich in der Intensität ansteigt und am Ende ohne Besonderheiten ausklingt (Abb. 11c,d). Die zweite Bergzikade hat viel kürzere, meistens 3-10 Sekunden dauernde und in der Intensität steigende Silben, die am Ende durch einen kurzen und lauten Echem abgeschlossen sind (Abb. 11a,b). Letztes Gesangmuster hat schon M. Boulard in seinem bekannten Buch (BOULARD & MONDON 1995) und in einem Artikel (BOULARD 1995) beschrieben. Im vergangenen Jahr haben Forscher aus Frankreich und Slowenien noch ein drittes, vollkommen verschiedenes Muster bei „Bergzikaden" festgestellt, es handelt sich dabei offensichtlich um die Lautäusserung einer bislang unbeschriebenen Art. Solange dieses Thema nicht gründlich erforscht und publiziert ist, können keine fundierten Artbezeichnungen gemacht werden. Anhand dieses Beispiels kann der unersetzbare Stellenwert der Bioakustik in der taxonomischen Forschung untermauert werden.

Am Schluss soll die besondere kleine Singzikade *Pagiphora annulata* nicht unerwähnt bleiben. Diese Art ähnelt in der Größe und im Vorkommen der Hühnerzikade *Cicadetta tibialis*. *Pagiphora annulata* wurde von mir selbst nur in Mazedonien gefunden, gehört sowie die Gesänge aufgenommen (GOGALA & TRILAR 2000), sie kommt aber natürlich auch in Griechenland und anderen Gegenden vor. Vom bioakustischen Standpunkt aus stellt sie eine besondere Kuriosität dar: Die meisten Singzikaden folgen einer umgekehrten Proportionalität zwischen Körpergröße und Frequenzbereich (BENNETT-CLARK & YOUNG 1994). Kleine Arten singen also höher, die grösseren tiefer. Das ist physikalisch verständ-

Papiphora annulate

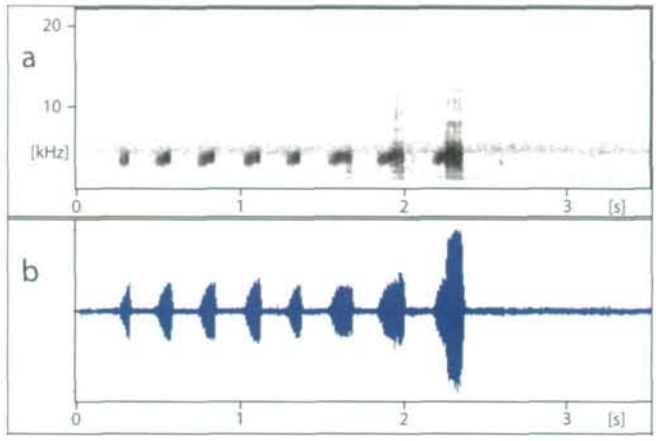


Abb. 12:
Gesang von *Pagiphora annulata*. Oszillogram (b) und Sonagram (a) des Lockgesangs. Der Frequenzbereich der Signale ist ähnlich wie bei den großen Singzikaden (Abb. 2-4). Der Abschlußteil der drei letzten Silben hat breitbandiges Spektrum als Folge der Flügelklicken.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

lich, weil die Resonanzräume für tiefere Frequenzen grösser sein müssen. *Pagiphora annulata* will jedoch nichts von Physik wissen und singt im selben Bereich zwischen 3 und 4 kHz wie die viel grösseren Arten *Cicada orni*, *Lyristes plebejus* oder *Tibicina haematodes* (GOGALA & TRILAR 2000). Die gleich große *Cicadetta tibialis* singt im Frequenzband zwischen 14 und 20 kHz. Dazu ergänzt *Pagiphora annulata* ihr Gesang noch mit Flügelklick-Signalen (Abb. 12), ähnlich wie die Schwarze Zikade *Cicadatra atra*.

Aus dieser kurzen Vorstellung der Singzikaden kann man ersehen, dass selbst in Europa noch viel Interessantes zu entdecken ist. Wer jedoch einmal die Gelegenheit hatte, abwechselnd ohrenbetäubende und melodiöse Gesänge der tropischen Zikaden zu hören, kann sich vorstellen, welche Biodiversität in Lautäusserungen und dem akustischen Verhalten dort noch zu erforschen ist.

Zusammenfassung

Die Gesänge der meisten mittel- und südosteuropäischen Singzikadenarten werden textlich und in Form von Oszillogrammen und Sonagrammen beschrieben. Die wesentlichen Mechanismen der Lauterzeugung werden kurz vorgestellt. Folgende Arten finden Berücksichtigung: *Cicada orni*, *Lyristes plebejus*, *Tibicina haematodes*, *Cicadatra atra*, *Tettigetta argentata*, *T. dimissa*, *T. brullei*, *Cicadetta tibialis*, *C. mediterranea*, *C. montana* und *Pagiphora annulata*. Anmerkungen zur Ökologie und Verbreitung der Arten werden beigefügt.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Matija GOGALA
Prirodoslovni muzej Slovenije
Prešernova 20
SI-1000 Ljubljana

Literatur

BENNETT-CLARK H. & D. YOUNG (1994): The scaling of song frequency in cicadas. — J. exp. Biol. **191**: 291-294.

BOULARD M. (1995): Postures de cymbalisation, cymbalisations et cartes d'identité acoustique des cigales. 1.- Généralités et espèces méditerranéennes (Homoptera Cicadoidea). — EPHE, Biol. Evol. Insectes **7/8**: 1-72.

BOULARD M. & B. MONDON (1995): Vies & Mémoires de Cigales. — Équinoxe, Barbentane.

GOGALA M. & A. GOGALA (1999): A checklist and provisional atlas of the Cicadoidea fauna of Slovenia (Homoptera: Auchenorrhyncha). — Acta entomologica slovenica **7**: 119-128.

GOGALA M. & A.V. POPOV (1997): Bioacoustics of singing cicadas of the western Palaearctic: *Cicadetta mediterranea* (PANZER) (Cicadoidea:Tibicinidae). — Acta entomologica slovenica, **5**(1): 11-24.

GOGALA M. & A.V. POPOV (2000): Bioacoustics of singing cicadas of the Western Palaearctic: *Tettigetta dimissa* (HAGEN) (Cicadoidea: Tibicinidae). — Acta entomologica slovenica **8**(1): 7-20.

GOGALA M. & T. TRILAR (1999): The song structure of *Cicadetta montana macedonica* SCHEDL with remarks on songs of related singing cicadas (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Tibicinidae). — Reichenbachia **33**: 91-99.

GOGALA M. & T. TRILAR (2000): Sound emissions of *Pagiphora annulata* (Homoptera: Cicadoidea: Tibicinidae) - a preliminary report. — Acta entomologica slovenica **8**(1): 21-26.

GOGALA M, POPOV A.V. & D. RIBARIČ (1996): Bioacoustics of singing cicadas of the western Palaearctic: *Cicadetta tibialis* (PANZER) (Cicadoidea:Tibicinidae). — Acta entomologica slovenica **4**(2): 45-62.

POPOV A.V., BEGANOVIĆ A. & M. GOGALA (1997): Bioacoustics of singing cicadas of the western Palaearctic: *Tettigetta brullei* (FIEBER 1876) (Cicadoidea: Tibicinidae). — Acta entomologica slovenica **5**(2): 89-102.

PUISSANT S. & M. BOULARD (2000): *Cicadetta cerdaniensis*, espèce jumelle de *Cicadetta montana* décryptée par l'acoustique (Auchenorrhyncha, Cicadidae, Tibicinidae). — EPHE, Biol. Evol. Insectes **13**: 111-117.

SCHEDL W. (1999): Eine neue Unterart der Bergsingzikade im Balkan, *Cicadetta montana macedonica* ssp. n. (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Tibicinidae). — Reichenbachia Mus. Tierkd. Dresden **33**(1): 87-90.

SCHEDL W. (2000): Taxonomie, Biologie und Verbreitung der Singzikaden Mitteleuropas (Insecta: Homoptera: Cicadidae et Tibicinidae). — Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **87**: 257-271.

SCOPOLI J.A. (1763): Entomologia carniolica. — J.T. Trattner, Wien.